

INDICADORES BIOFÍSICOS PARA MONITORAMENTO SOCIOAMBIENTAL NA APA DE PIAÇABUÇU, ALAGOAS.

Rosemeri Melo e Souza¹; Cláudio Antonio Gonçalves Egler².

¹ *PhD. em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Área de Concentração Política e Gestão Ambiental,
Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, UnB, Brasília, DF*

Professora Adjunta da Universidade Federal de Sergipe, Área de Geografia

Phone: +55 79 231-8236/212-6757. e-mail: rome@ufs.br

² *Orientador, Ph.D. em Economia, UNICAMP, Pós-Doutor em Planejamento Urbano e Regional- UBA, Argentina
Professor Adjunto do Instituto de Geociências da UFRJ, Área de Geografia e do CDS/UnB, e-mail: egler@ufrj.br*

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise dos indicadores biofísicos desenvolvidos para o monitoramento ambiental da área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, situada no litoral sul de Alagoas. A pesquisa respalda-se no pressuposto da existência de um tecido relacional erigido e reelaborado à luz de uma diversidade de estratégias adaptativas de gestão territorial levadas a termo no âmbito constitutivo da identidade cultural dos pescadores artesanais. Essas estratégias, por seu turno, são engendradas com base na diversidade ecológica dos ambientes litorâneos do sul alagoano, como nas demais comunidades litorâneas brasileiras. Os indicadores desenvolvidos e analisados neste estudo foram: estrutura distributiva dos manguezais, composição do esforço de pesca, inclusive captura em mangue, distribuição vegetal sobre superfície dunar, processos de acreção/erosão dunar, condicionantes de estabilidade dunar e do manguezal além de práticas de etnoconservação. Ressalta-se a contribuição dos indicadores biofísicos analisados na perspectiva do empoderamento local envolvido na tomada de decisões das comunidades pesqueiras litorâneas, bem como no processo de avaliação dos impactos gerados por suas atividades enquanto residentes em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, caso das APAs.

ABSTRACT

This study presents the biophysical indicators developed and analyzed into the environmental monitoring of Environmental Protected Area of Piaçabuçu, Alagoas State, Brazil. This study rests above the existence of relational plots that maintains and controls the social uses of ecological resources - dunes and mangroves local ecosystems - inside of the process of fishermen communities' cultural identity. This strategies are based in the ecological diversity of littoral communities of Brazilian coast zone. Indicators developed and analyzed were: mangrove distributive structure, fisheries effort composition, with capture in mangrove, plants distribution in dunes, dunes erosion/acrecion, dunes and mangrove stability conditions and etnoconservation practices. The contribution is pointed out executes that the environmental indicators can render so much in the analysis of results in search of the local emporwerment, as in the evaluation of the impacts generated by such initiatives on the resident communities in sustainable use conservation units, such as EPAs.

Palavras-Chave: gestão ambiental, indicadores biofísicos, comunidades litorâneas.

1. INTRODUÇÃO

Os indicadores socioambientais produzidos neste estudo dizem respeito à identificação e quantificação de fenômenos que possibilitem um diagnóstico do estado e do fluxo da realidade local. Nesta perspectiva, ressalta-se a contribuição efetiva que os indicadores socioambientais podem prestar tanto na análise de resultados (alcance e focalização das ações) das Políticas e dos instrumentos de Gestão Ambiental, quanto na avaliação dos impactos gerados por tais iniciativas sobre populações e comunidades envolvidas nas ações em Unidades de Conservação de uso sustentável. Entendem os autores que o estabelecimento de indicadores de sustentabilidade pode contribuir ao aprimoramento do desenho institucional de programas mais abrangentes de conservação e de avaliação dos sistemas ambientais das UC's de uso sustentável mais consoantes às expectativas e ao etnoconhecimento das populações locais ao longo do litoral brasileiro.

Localizada na margem esquerda do "Velho Chico", carinhoso apelido conferido ao rio pelos ribeirinhos e de

largo uso no Nordeste, Piaçabuçu tem sua história ligada à exploração do rio São Francisco. A povoação surgiu a partir de uma capela construída em homenagem a São Francisco de Borja, padroeiro da localidade. Piaçabuçu situa-se a 10° 40' 55"S e 36° 43' 44" W, na microrregião de Penedo. Limita-se, além desse município, ao sul, com Feliz Deserto (norte e oeste), Rio São Francisco e Oceano Atlântico (leste). A base da economia local é a agricultura (*Coco nucifera*), turismo, artesanato e pesca.

A praia do Pontal do Peba, conhecida regionalmente pelos eventos pesqueiros como a Gincana de Pesca e Arremesso (sempre na primeira quinzena de novembro), tem 26 km de extensão e faz parte da Área de Proteção Ambiental (APA) do município, instituída pelo Decreto Federal nº 88.421 de 21.06.1983 onde são desenvolvidos projetos de proteção às tartarugas marinhas e aves migratórias, com 9.433 ha. É ainda a única em Alagoas que possui um extenso e contínuo campo dunar costeiro de 22 km, fazendo um belo contraste com o mar. Pontal do Peba deve sua toponímia à existência de um local de desova de uma espécie de robalo chamada robalo-peba ou, simplesmente, peba (*Centropomus parallelus*), cuja

área de desova é demarcada segundo a territorialidade dos halieutas pela ocorrência de um pontal, (prolongamento da costa) situado na foz do rio São Francisco (Szpilman, 2000).



Figura 1 - Área de estudo.

A APA de Piaçabuçu está contida no conjunto de Unidades de Conservação de uso sustentável situadas na zona costeira brasileira. Sua criação tem como objetivos específicos proteger os quelônios marinhos, as aves migratórias de hábitos marinhos e contribuir à fixação de dunas costeiras (BRASIL, 1983).

A gestão das Unidades de Conservação situadas na zona costeira implica, fundamentalmente, a construção de um modelo cooperativo entre os diversos níveis e setores do governo, e deste com a sociedade, orientado por uma nítida perspectiva de concertação entre tais segmentos visando o desenvolvimento de ações consoantes às necessidades presentes e futuras da conservação dos recursos ambientais e da população pesqueira, sendo neste sentido que se pode enquadrar o esforço analítico de elaboração dos indicadores biofísicos sobre dunas e manguezais para o monitoramento socioambiental de comunidades litorâneas desenvolvido neste trabalho.

2. O DESENVOLVIMENTO DOS INDICADORES BIOFÍSICOS PARA MANGUEZAIS E DUNAS DA APA DE PIAÇABUÇU

Os indicadores biofísicos foram construídos de acordo com sua relevância cênica e de relaização sustentável da pesca no contexto dos sistemas ambientais existentes na APA de Piaçabuçu e a possibilidade de mensuração dos seus parâmetros no contexto espaço-temporal da pesquisa.

A etapa de coleta dos dados constituintes dos indicadores biofísicos foi realizada mediante o recurso a unidades de análise exploratórias (*survey analysis units*) sendo uma para as dunas e outra para os manguezais, com dois pontos de coleta de amostras em cada unidade, no período de julho de 2001 a junho de 2002. A duração do trabalho de campo nas respectivas unidades de análise deveu-se à necessidade de efetuar medições nos meses chuvosos (outono-inverno regional) e de *marés mortas* que dura de abril a agosto, assim como no período seco e de *marés vivas* (setembro a março), correspondentes à primavera-verão no Nordeste Meridional (Franco, 1982).

A necessidade de efetuar medições correspondentes aos meses de marés vivas e mortas (março e agosto, respectivamente), deve-se ao conjunto de oscilações de marés consistirem um aspecto relevante nos ciclos bióticos de espécies existentes na APA de Piaçabuçu bem como influenciar na circulação eólica, aspecto crucial na análise da dinâmica dunar.

A análise da estrutura dos bosques dos manguezais, necessária para estabelecer a diversidade florística do manguezal, realizou-se por amostras coletadas em duas áreas de 10 x 10 m (I e II) situadas, respectivamente, na desembocadura do canal principal junto ao mar e na porção superior do manguezal, há cerca de dois quilômetros a montante da área I, mais precisamente na ilha da Negra, conforme o método de monitoramento de Schaeffer-Novelli (1999).

Por densidade florística entende-se a razão entre a diversidade de espécies de flora e a área ocupada por uma formação vegetal. Neste estudo, foi estabelecida pelas unidades amostrais tomadas como referência para a totalidade do manguezal.

O dimensionamento do campo dunar foi efetuado através do uso de imagem de satélite Landsat 7 TM (EMBRAPA 2001) na escala de 1:25.000 e da carta temática dos Sistemas Ambientais do Baixo São Francisco (SE e AL) elaborada pela CODEVASF em 1998, na escala de 1:100.000.

A medição da direção e velocidade média dos ventos locais, bem como da altura das marés, baseou-se em informações fornecidas pela Capitania dos Portos de Penedo, (AL) para a colônia de pescadores de Piaçabuçu (Z-27) e na tábua nacional de marés divulgada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) no endereço eletrônico do Ministério da Marinha.

Medições locais de altura do espelho (parte frontal) dunar e de extensão dunar, assim como coletas de espécimes para a zonation fitogeográfica das espécies dunares foram realizadas *in situ* e comparadas com estudos da literatura para conferência de identificação taxonômica.

Os dados acerca da velocidade média dos ventos na área de estudo foram obtidos pelo posicionamento de anemômetro manual plástico fixado durante intervalos de tempo pré-estabelecidos em posições diferenciadas em horários variados, nos dois pontos de amostra da unidade de análise estabelecida para o sistema dunar, segundo o método de pesquisa em ambiente dunar proposto por Olvesen (1998).

As estimativas de captura animal (pescado) e de participação da pesca sobre outras capturas (crustáceos e moluscos) foram obtidas com base em dados contidos nos registros de pescas mensais da Colônia de Pescadores Z-27 para a Capitania dos Portos de Alagoas, complementados por estimativas parcialmente induzidas obtidas junto aos pescadores. Tais estimativas foram obtidas através do cálculo da média de estimativas apresentadas por, no mínimo, três pescadores, tanto no momento de chegada das embarcações como na pesagem dos peixes efetuada na sede da Colônia de Pescadores Z-27, situada na APA.

No caso das capturas realizadas no manguezal, as estimativas foram obtidas mediante apresentação, em ambiente de livre conversação, de classes de captura semanais, cabendo a cada pescador/coletor do manguezal escolher a classe que mais se aproximasse de suas capturas no período indagado. Para perfazer as estimativas utilizadas na aferição do referido indicador, foram considerados os valores médios colhidos junto a doze pescadores cuja frequência de coleta no manguezal foi de duas vezes ou mais por semana no período pesquisado.

Os parâmetros relacionados aos condicionantes de estabilidade do sistema dunar e do manguezal foram obtidos no local através de registro fotográfico e de depoimentos colhidos junto a frequentadores das dunas (turistas e locais), consistindo parâmetros de natureza qualitativa no tocante aos indicadores supracitados. As práticas de etnoconservação foram levantadas no transcurso de entrevistas cuja consistência foi verificadas pela elaboração de uma lista de cognição comparada (Costa Neto, 2001). Esse procedimento de controle consiste no confronto das respostas obtidas com argumentações encontradas na literatura científica visando construir aproximações entre a compreensão expressa pelos pescadores e aquela desenvolvida pela ciência formal frente ao papel que cada prática possa estabelecer na conservação dos recursos ambientais.

2.1 Estrutura distributiva dos manguezais

Na análise referente ao indicador estrutura distributiva do manguezal da APA de Piaçabuçu, verificou-se a distribuição fitogeográfica mostrada na

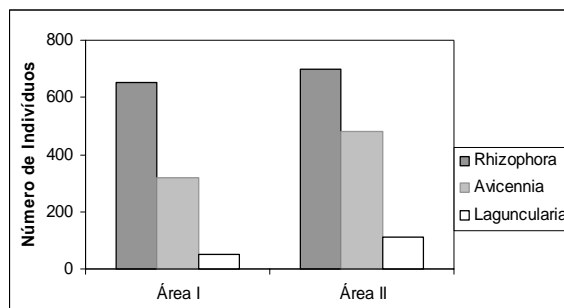


Figura 2. Estrutura distributiva do manguezal.

De um total de 1000 indivíduos (árvores) estimados para a superfície total do manguezal estudado por amostragem (área I) e de 1600 indivíduos (área II), segundo a metodologia descrita no capítulo 1, a ocorrência de espécies em cada área aponta a prevalência de *Rhizophora mangle* (58%), característica derivada da localização tropical desse mangue. Os valores menos expressivos para a área I revelam uma maior antropização devido ao fator locacional, ou seja, uma maior pressão sobre os ecorecursos proporcionada pela melhor acessibilidade.

Os resultados obtidos na área II revelam a parcela mais conservada do referido bosque, onde só penetram os pescadores-coletores mais experientes. Os valores de

Avicennia schaueriana (35%) e de *Laguncularia racemosa* (7%) nitidamente menos expressivos, denotam a composição típica dos manguezais da porção meridional do Nordeste brasileiro, onde o principal fator estressor é a salinidade, considerada superior à de outras localidades, devido ao caráter abrigado deste trecho litorâneo.

2.2 A composição do esforço de pesca

O segundo indicador biofísico proposto foi analisado com base nos seguintes parâmetros: estimativa de captura de crustáceos e % da pesca sobre coleta no manguezal.

A estimativa de captura de crustáceos foi mensurada pelo produto do número estimado de crustáceos coletados semanalmente por cada informante pelo total de informantes, ou seja: $60 \times 12 = 720$ unidades/semana é a estimativa de captura semanal de crustáceos. A biomassa animal bruta (peso bruto de crustáceos coletados) foi calculada pelo produto do peso médio individual dos espécimes (0, 50 g) multiplicado pelo número total de espécimes coletados por semana, logo: $0,50 \times 720 = 360\text{kg/semana}$.

O peso total dos crustáceos capturados foi dividido pelo número de informantes resultando numa amostragem da extração de recursos do manguezal, haja vista o número de coletores com frequência de coleta no manguezal de três vezes por semana oscilar em torno de sessenta pessoas, conforme informações coletadas *in situ*. Desse modo, a amostra corresponde a 1/5 do total estimado de coletores pelos próprios pescadores (12 informantes).

A adoção dessa abordagem amostral para efetivar o cômputo desse parâmetro se deve à desatualização do cadastro de coletores à época da pesquisa de campo junto à colônia de pesca Z-27. Portanto, a amostragem obtida para o referido parâmetro aponta um valor mensal de captura estimada de crustáceos da ordem de 2880 espécimes, correspondentes a 1440 kg/mês. Esses valores expressam 20% do universo de coletores residentes na APA de Piaçabuçu, com frequência de coleta de crustáceos de três vezes semanais no manguezal.

Deve-se ressaltar, contudo, a possibilidade de que tais informações, de fato, apresentem valores subestimados, em função do temor de multas por sobrepesca por parte do IBAMA. Os resultados encontrados, ainda que calculados de modo aproximativo, apontam nitidamente a ocorrência de exploração desses recursos ambientais no manguezal da APA, o que levará, em breve, a um comprometimento da capacidade de reposição das populações de crustáceo nesse manguezal. Além disso, os valores encontrados correspondem a uma participação expressiva na composição do esforço de pesca na APA de Piaçabuçu, cujo segundo parâmetro calculado foi o % da pesca sobre coleta no manguezal.

Os valores acerca do volume de pescas informados na sede da colônia Z-27 apontam uma produção pesqueira da ordem de 2000 kg/semana. Essa produção foi calculada com base nos oito barcos cujos mestres forneceram as informações após a pesagem do pescado no armazém da colônia. Desse modo, pôde-se estabelecer a produtividade média pesqueira semanal e mensal calculada da seguinte forma: $2000 \text{ kg/semana} \text{ divididos por } 8 \text{ barcos} = 250$

kg/semana X 4 semanas = 1000kg/barco/mês ou 1000kg X 8 = 8000 kg/mês.

2.3 - Distribuição vegetal dunar

Do ponto de vista da estrutura distributiva vegetal, as dunas se assemelham aos manguezais, isto é, possuem pouca biodiversidade relativa, com grande número de indivíduos (Ferreira, 1998).

O campo dunar de Pontal do Peba possui uma extensão de 22 km e está localizado entre 10° 22' 30" S a 10° 30' S e 36° 15' W a 36° 22' 30" W (EMBRAPA, 2001). Consiste no único sistema dunar do litoral sul alagoano, demonstrado na imagem de satélite Landsat TM 7 produzida em articulação compatível com a escala 1:25.000. O primeiro plano desse sistema dunar é formado pelas antedunas, zonas de acumulação de areias quartzosas distróficas litorâneas de origem holocênica. Nesse compartimento, a cobertura vegetal enfrenta grande dificuldade de fixação, atuando como espécie pioneira o capim-da-praia (*Amophila arenaria*). Esse estrato apresentou, na unidade amostral de estudo, 32% de sua superfície recoberta por vegetação.

A segunda faixa é constituída pelo espelho dunar formado pela primeira fase do cordão dunar em processo de fixação. Essa faixa apresentou, na unidade amostral de campo, o mais elevado percentual de cobertura vegetal, a saber: 63% de superfície vegetada, bem como as mais numerosas comunidades, com ocorrências esparsas de espécies invasoras da mata de restinga, a exemplo de raras bromeliáceas. Ela corresponde à seção intermediária da imagem de satélite apresentando dunas de até cinco metros de altura. Nessa zona, as dunas de Pontal do Peba apresentam a salsa-de-praia (*Eryngium maritimum*) como espécie colonizadora e dominante

A terceira faixa do sistema dunar apresenta as dunas de maior altura, atingindo até 20 metros e já consolidadas, ou seja, resistentes à ação dos ventos mesmo quando não apresentam cobertura vegetal permanente. A esse respeito, essa faixa do campo dunar apresentou apenas 5% da superfície da unidade amostral recobertos por vegetação. Vale ressaltar que essa é a faixa que possui maior superfície do sistema dunar ativo da Foz do São Francisco.

2.4 - Acreção/erosão dunar

O indicador anterior é de grande importância à compreensão do papel da dinâmica eólica responsável pelos processos de acreção/erosão e pela estabilidade dunar. Esses indicadores biofísicos foram avaliados através de controle de campo, no caso da velocidade média dos ventos locais, da ordem de 5 a 10km/h.

Neste segmento da região costeira, as chuvas ocorrem quase que exclusivamente entre abril e junho, com ventos soprando de sudeste. No restante do ano, os ventos sopram de leste-nordeste, gerando correntes dirigidas para sul-sudoeste (SSW) e ondas cuja incidência gera um aporte de transporte residual de sedimentos para o sul. A amplitude média anula das marés não ultrapassa 2 metros, havendo marés de sizígia de 2,5 a 2,8 m e ocorrência de marés mortas cuja variação é inferior a 1 metro (DHN,

2001). A reduzida amplitude de marés propicia reduzida área de marismas e a pluma de sedimentos carregada pelo delta do São Francisco atua como fator inibidor da formação de recifes coralinos.

A circulação dos ventos locais é dominante em relação à circulação geral de ventos do Atlântico Sul. Por conseguinte, há uma menor energia disponível, o que, associado à morfologia de praias mais alargadas face às praias mais estreitas situadas ao norte deste trecho costeiro, gera ambientes deposicionais de baixa energia, com enseadas e trechos abrigados de costa preenchidos por manguezais.

No tocante à estabilidade dunar, os parâmetros verificados foram a existência de *brechas* e de *blowouts* ativos e de obstáculos à acumulação dunar.

Brechas consistem em descontinuidades no aporte de areias depositadas no espelho frontal de uma duna e *blowouts* são escapes (perdas) de areias verificadas na conformação de uma duna. Ao passo que as brechas representam indícios de ação erosiva marinha (avanços do mar em ressacas), os *blowouts* indicam erosão eólica ou eólico-marinha. Tal fato foi nitidamente detectado por pescadores e por eles associado à redução da estabilidade dunar. O acompanhamento realizado durante o trabalho de campo sugere uma possível intensificação desse fenômeno pela ação humana ao remover parte das areias da parte posterior das dunas visando a abertura de vias para tráfego de veículos, como no caso da duna dessa foto por trás da qual existe uma via de circulação de veículos oriunda de uma propriedade rural limítrofe com o campo dunar da APA de Piaçabuçu.

2.5 - Condicionantes de estabilidade dunar e do manguezal

Os principais condicionantes de redução da estabilidade das dunas e dos manguezais detectados no transcurso do trabalho de campo (2001-2002) para o manguezal consistem, para o manguezal, na retirada excessiva de lenha e na sobreexploração dos recursos coletados. O corte de árvores provoca o "desbaste" do manguezal, termo usado pelos pescadores para definir a abertura de clareiras no meio do mangue. Este fato constitui ameaça ao manguezal por colaborar para alterações tanto na estrutura como na função do mesmo

Em termos de estrutura, a retirada da cobertura vegetal de porte arbóreo e mesmo arbustivo pode desencadear alterações responsáveis pelo comprometimento da estabilidade de resistência, isto é, a redução da capacidade do sistema em manter sua estrutura e funções ambientais diante de agentes de degradação (Rickless, 1999). Já em termos funcionais, as alterações são produzidas na esfera da ciclagem dos nutrientes, haja vista que, ao intensificar a participação de fatores estressores como a luminosidade no interior do manguezal e da circulação aquática nos canais de mangue, são introduzidas modificações nos habitats componentes da biota local, desde o nível dos produtores até o topo da cadeia trófica. (Schaeffer-Novelli e Cintrón-Molero, 1990).

A ocorrência e, mais ainda, a frequência de pisoteio e de uso de veículos motorizados sobre as partes do campo dunar, ocasionam alterações na disposição e na

compactação das areias. No primeiro caso, tais alterações provocam a ativação das brechas no cordão dunar, indicando o a preponderância de fatores antrópicos sobre os demais analisados no tocante à sustentabilidade biofísica dunar.

No caso do tráfego sobre partes das dunas, veículos motorizados provocam maior compactação das areias, dificultando a deposição dos ovos das tartarugas marinhas verdes (*Lepidochelis olivacea*), ameaçadas de extinção e que têm no campo dunar de Pontal do Peba uma das principais áreas de reprodução no Brasil.

2.6 - Práticas de etnoconservação

A análise do indicador referente às práticas de etnoconservação identificadas na comunidade pesqueira de Piaçabuçu propicia o estabelecimento da situação identitária desse segmento social, bem como propicia o delineamento de indícios de constituição de um início – ainda que bastante incipiente – de reconstrução da identidade cultural desse segmento a partir de uma perspectiva participativa na conservação de seus recursos ambientais como mecanismo promotor de desenvolvimento sustentável.

As estratégias de etnoconservação estimuladas em unidades de ensino reportam-se ao artesanato, nas aulas de Artes e ao exemplo de uma professora de Português que vem baseando seu trabalho na perspectiva de entrecruzamento e de valorização do etnoconhecimento e suas diversas aplicações.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão da Bolsa de Doutorado à Prof^a Rosemeri Melo e Souza, ao GPBIOMA da Universidade Federal de Sergipe pelo suporte logístico durante o trabalho de campo (2001-2002), compartilhado com o IBAMA/SUPES/AL no transcurso da pesquisa na APA de Piaçabuçu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. (1983). Ministério do Meio Ambiente. Decreto nº 88.421, de 21 de junho, estabelece a Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu/AL. Brasília, IBAMA.
- COSTA NETO, E. (2001). Etnoictiologia de Comunidades Pesqueiras do Litoral Norte da Bahia. (Dissertação de Mestrado). UFAL.
- FRANCO, E. (1982). Biogeografia - vol 2. Aracaju, Gráfica Diplomata.
- EMBRAPA (2001). Brasil em Imagens - Alagoas. Unidade de Monitoramento Ambiental, Jaguariúna, SP. CD-ROM.
- OLVESSEN, Charles Henry (1998). Coastal Dunes - management, protection and research. Copenhagen, Geological Survey of Denmark.
- RICKLESS, W. (1999). Economia da Natureza. Rio de Janeiro, GKoogan, 4ª ed.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; et al., (1999). "Avaliação e Ações prioritárias para a Conservação da biodiversidade da zona Costeira e Marinha". BDT/

Base de Dados Tropical/ Brasil, Brasília, CID Ambiental.

& CINTRÓN-

MOLERO, G. (1990). "Status of mangrove research in Latin America and the Caribbean". Boletim Mensal. Inst. Oceanográfico., S. Paulo, 38 (1): 93-97.

SZPILMAN, M. 2000. Peixes Marinhos do Brasil. Rio de Janeiro, Instituto Ecológico Aqualung.